

引用例

(10) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-93044

(P2002-83044A)

(43)公開日 平成14年3月29日(2002.3.29)

(51) Int. Cl.

體則配身

FBI

【参考】

G 1 1 B 20/10
7/004
20/12

G-11B 20/10
7/004
20/12

Н БД 044
З БД 090

要定請求 未請求 請求項の数 頁 DL (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2000-277795(E2000-277795)

(22) 出願日 平成12年9月18日(2000.9.18)

(71) 出票人 000004329

日本ビクター株式会社

神奈川県横浜市神奈川区守屋町8丁目12番
地

(12) 発明者 大野 浩典

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番
地 日本ビクター株式会社内

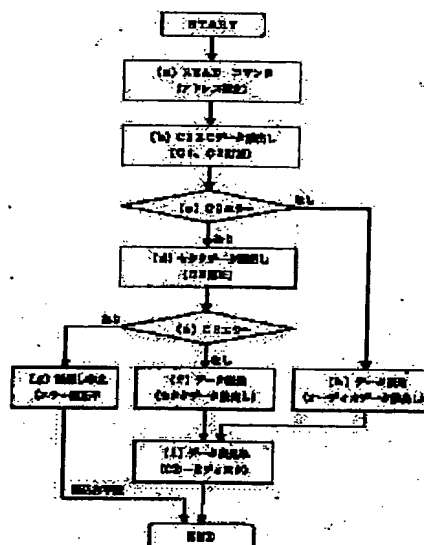
7. 7-1 (99) 50044 BC09 CC08 DE09 DE12 DE17
 DE23 DE29 DE47 DE50 GK17
 HL08
 60090 AA01 BS02 CC14 DD05 DD06
 PP09 GG02 GG34

(54) 【発明の名称】 情報記録媒体、識別データ入力装置、識別データ検出装置

【57】：【要約】

【課題】 エラー訂正不可能でかつ検証不可能な真贋判定用識別データを記録しておくことにより、不正なディスク複製を防止するディスクを提供する。

【解決手順】 CD-ROMディスクで採用されている CIRC、付加ECCを用いてエラー訂正が可能なデータが記録され、かつCIRC、付加ECCを用いてエラー訂正が不能である識別データが特定アドレスのセクタに予め記録されてなる光ディスクを、CD-Rディスクへの複製を防止するための光ディスク複製判別方法であって、識別データが確認可能であれば再生しているディスクを真正と判別し、識別データが確認不能であれば再生しているディスクを不正な複製ディスクと判別する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定のインターリーブを含むエラー訂正アルゴリズムを用いてエラー訂正が可能なデータが記録され、かつ前記エラー訂正アルゴリズムを用いて前記インターリーブ上の複数のデータを改変することによりエラー訂正が不能である識別データが特定アドレスのセクタに予め記録されていることを特徴とする情報記録媒体。

【請求項2】 請求項1記載の情報記録媒体であって、前記エラー訂正が可能なデータと前記識別データとのうち、少なくとも前記識別データを所定の識別情報とすることを特徴とする情報記録媒体。

【請求項3】 請求項2記載の情報記録媒体であって、前記エラー訂正が可能なデータの複製を防止するために、前記識別情報を記録することを特徴とする情報記録媒体。

【請求項4】 予め記録されている情報記録媒体複製防止確認用の識別データが確認できれば真正な情報記録媒体と判別し、前記識別データが確認できなければ不正な情報記録媒体と判別する情報記録媒体複製判定システムに用いられる情報記録媒体であって、所定のエラー訂正アルゴリズムを用いてもエラー訂正が不可能な前記識別データが、特定アドレスのセクタに予め記録されていることを特徴とする情報記録媒体。

【請求項5】 請求項1乃至請求項4のいずれが1に記載の情報記録媒体の前記特定アドレスのセクタに、前記識別データを書き込む書き込手段を備えたことを特徴とする識別データ書き込装置。

【請求項6】 請求項1乃至請求項4のいずれが1に記載の情報記録媒体の前記特定アドレスのセクタに予め記録されている前記識別データを読み取る読取手段を備えたことを特徴とする識別データ読取装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、情報記録媒体複製防止確認用の識別データを備えた情報記録媒体、その識別データを書き込む識別データ書き込装置、記録済の識別データを読み取る識別データ読取装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 コンピュータソフト配布用の媒体として、大量生産に適しかつ安価な再生専用型コンパクトディスク（以下「CD-ROMディスク」と記す）が多用されている。ところが昨今、このCD-ROMディスクに記録されているソフトと同一のCD記録フォーマットで、光ディスクが製作できる追記型コンパクトディスク（以下「CD-Rディスク」と記す）記録機が安価に入手可能になった。このため、CD-ROMディスクに記録してあるソフトを著作権者の許諾を得ずに違法コピーして使用する被害が発生している。

【0003】 従ってCD-ROMディスクの記録フォーマ

ットには、サブコードQチャンネルデータでコピー禁止するフラグが定義してあるが、コピー禁止フラグを無視してソフトの違法コピーが行われているのが現状である。

【0004】 こうしたソフトの違法コピー防止技術としては、下記する【第1の方法】～【第3の方法】がある。

【0005】 【第1の方法】 第1の方法は、いわゆるゲームディスクに採用されている違法コピー防止方法である。ゲームディスクは専用ゲーム機でしか再生しないという特性を活かし、通常のCD-ROMディスクには記録しない特殊セキュリティ信号をゲームディスク原盤を製作する過程で、CD-ROMディスクの記録信号に重畳記録する。ゲーム機はディスクから上記特殊セキュリティ信号が検出できれば、このディスクを真正なゲームディスクとして判定して、ゲームディスクの読み出しを開始する。この第1の方法によれば、ゲームディスクをCD-R記録機でコピーしても、特殊セキュリティ信号を検出する機能がこのCD-R記録機にはないために、ゲームディスクをCD-Rディスクに違法コピーしたとしても、このディスクには特殊セキュリティ信号が記録されず、ゲームディスクとして再生できない。

【0006】 【第2の方法】 第2の方法は、コンピュータソフト用CD-ROMディスクに採用されている違法コピー防止方法である。このCD-ROMディスクに記録されているコンピュータソフトをファイル単位でCD-Rディスクに違法コピーする場合に効果的である。

【0007】 具体的には、コンピュータソフト用CD-Rディスクから読み出したファイルをパソコンのHDD（ハードディスクドライブ）に所定のファイル形式で一旦記録した後、このHDDから読み出したファイルをCD-Rディスクに記録することを防止するため、コンピュータソフト用CD-ROMディスクに複数記録してあるユーザ記録ファイルのうち、任意の2ファイル間に通常のファイルサーチでは検出できない特殊セクタを介挿する方法をとっている。ディスクの真偽の判定は、この特殊セクタの有無を使用する。

【0008】 換言すれば、第2の方法は、前記したコンピュータソフト用CD-ROMディスクの物理構造はコピーできないことに着目してなされたものである。即ち、元々、コンピュータソフト用CD-ROMディスクにはディスクの物理構造を規定する物理セクタで管理されるレベルと、この物理セクタ上のファイル構造を規定する論理構造のレベルとの2層で構成されている。そして、こうした2層構造のコンピュータソフト用CD-ROMディスクから読み出したデータを前記したHDDにファイル単位で記録すると、このCD-ROMディスクの論理構造のみのデータが継承（記録）されるが、このCD-ROMディスクの物理構造は全く記録されない。つまり、ディスク記録に必要な物理セクタ構造に関する、

例えばセクタアドレス、セクタID、エラー訂正情報は、HDD側にはコピーされないものである。

【0009】一旦、HDD側に記録された論理構造ファイルをCD-R記録機を介してCD-Rへコピーする際には、HDD上のファイルには存在しないが、このCD-Rディスクに必要なディスクの物理構造は、CD-R記録機内蔵のハードウェアで再生して、CD-Rディスク側に記録する仕組みである。従って、前記したコンピュータソフト用CD-ROMディスクに記録されている物理構造である前記した特殊セクタは、CD-Rディスク側にコピーされないから、ディスクの真贋の判定は、この特殊セクタの有無を使うのである（例えば特開平4-119561号公報）。

【0010】【第3の方法】第3の方法は、市販レベルの完成ディスクの特定の場所を、レーザーで物理的に破壊し、破壊した場所のアドレスをセキュリティのキー情報とする方法である（例えば特開平8-124219号公報、特許第2994042号公報）。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】前記した第1の方法は、コピー防止ディスクとしては理想的な手段である。しかし、この方法は再生機として、ディスクに記録したコピー防止信号を検出する専用ゲーム機であることが必要であり、この機能を持たないパソコンに付属する一般的なCD-ROMドライブには、適用できない方法である。

【0012】また前記した第2の方法は、パソコンのHDDへファイル形式でコピーし、その後HDDからCD-Rディスクに記録する手法のときの有力な手段である。しかし、ディスクの物理セクタ構造をその先頭から順番にCD-Rディスクにコピーするセクタコピー方式で容易に破られるから、現状では有効な方法とは言えない。

【0013】さらに前記した第3の方法は、ディスクの特定場所をレーザーで破壊し、その場所のアドレスをキー情報として使用する手法である。しかし、対象ディスクの特定場所をどのように検出し、記録ビットをどのように破壊し、破壊した場所をどのように読み出すかは具体的に開示されていない。

【0014】前記第3の方法を実際のCD-ROMディスクを例にとって、コピー防止について検討すると、CDのエラー訂正C1、C2系列ではイレージヤ方式で最大4シンボル訂正が出来、それは14フレーム長の2.08mmのバーストエラーが訂正できることになる。また、訂正機能を備えたCD-ROMのC3系列の訂正では、CDのCIRC（Cross Interleaved Reed-Solomon Code）が訂正不能となるが2エラーをフラグにすることで、最大25×28フレーム長の4.42×4.76mmのバーストエラーが訂正できる。このような、バーストエラー訂正機能をもつCD-ROMディスク

に、前記第3の方法のレーザーによる2～5mm程度の局所的な破壊を試みても、通常はエラー訂正され、さらに、大きな破壊は、その特定場所を容易に目視で判別しやすくなるばかりでなく、データの読出し前に、ディスクのトラッキングエラーが検出するのが現状であった。

【0015】一方、CDディスクのディフェクト、エラーレートおよびバーストエラー長の各値は規格で規定されている。即ち、ディフェクトサイズは100μm以下、1.0秒間のエラーレート（C1+C2）は0%以下、バーストエラー長は7フレームの1.2mm未満が必要である。このような規格を満足するレーザー照射による破壊は、前記理由からも困難であった。このため、CD-ROMディスクで、トラッキング等の正常再生ができ、しかも特定アドレスが読めない方式の光ディスクが切望されていた。

【0016】そこで本発明は、予め記録されている情報記録媒体複製防止確認用の識別データが確認できれば真正な情報記録媒体と判別し、前記識別データが確認できなければ不正な情報記録媒体と判別する情報記録媒体複製判定システムに用いられる情報記録媒体であって、所定のエラー訂正アルゴリズムを用いてもエラー訂正が不可能な前記識別データが、所定アドレスのセクタに予め記録されていることによって、前記所定アドレスのセクタに予め記録してある前記識別データは特定の少数データであるから、エラーレート、バーストエラー長は情報記録媒体の規格内とすることができ、また、前記識別データはデータ値変更による記録によるものであり、物理的ディフェクト記録でないため、トラッキング等のサーボ特性の悪化は一切発生せず、さらに、前記識別データは視覚的にも記録場所の目視識別は不能であるから、ディスクの真贋の判定が効果的に行うことができる情報記録媒体、識別データ書込装置、識別データ読取装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】上記した課題を解決するために、本発明は、下記する（1）～（5）の光ディスク複製判別方法、光ディスクを提供する。

（1） 所定のインターリーブを含むエラー訂正アルゴリズム（例えばCD-ROMディスクで採用されているエラー訂正アルゴリズム（CIRC、付加ECC））を用いてもエラー訂正が不可能な前記識別データ（図6、図9、図10に示す「×」印データ）を用いてエラー訂正が可能なデータが記録され、かつ前記エラー訂正アルゴリズムを用いて前記インターリーブ上の複数のデータを改竄することによりエラー訂正が不能である識別データ（図6、図9、図10に示す「×」印データ）が特定アドレスのセクタに予め記録されていることを特徴とする情報記録媒体。

（2） 請求項1記載の情報記録媒体であって、前記エラー訂正が可能なデータと前記識別データとをもち、ま

なくとも前記識別データを所定の識別情報とすることを特徴とする情報記録媒体。

(3) 請求項2記載の情報記録媒体であって、前記エラー訂正可能なデータの複製を防止するために、前記識別情報を記録することを特徴とする情報記録媒体。

(4) 図6、図9、図10に示すように、予め記録されている情報記録媒体複製防止確認用の識別データが確認できれば真正な情報記録媒体と判別し、前記識別データが確認できなければ不正な情報記録媒体と判別する情報記録媒体複製判定システムに用いられる情報記録媒体であって、所定のエラー訂正アルゴリズム（例えばC1R-C-ROMディスクで採用されているエラー訂正アルゴリズム（C1RC、付加ECC））を用いてもエラー訂正が不可能な前記識別データ（図6、図9、図10に示す「X」印データ）が、所定アドレスのセクタに予め記録されていることを特徴とする情報記録媒体。

(5) 請求項1乃至請求項4のいずれか1に記載の情報記録媒体の前記特定アドレスのセクタに、前記識別データを書き込む書き込み手段を備えたことを特徴とする識別データ書き込み装置。

(6) 請求項1乃至請求項4のいずれか1に記載の情報記録媒体の前記特定アドレスのセクタに予め記録されている前記識別データを読み取る読取手段を備えたことを特徴とする識別データ読取装置。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態につきその好ましい実施例について、図1～図12を用いて説明する。図1はC1R-C-ROMディスクに採用されているC1RCエンコードを示す図、図2は図1で示したC1RCエンコードのブロック構成図、図3はC1R-C-ROMディスクに採用されているC1RCデコードを示す図、図4は図3で示したC1RCデコードのブロック構成図、図5はC1R-C-ROMディスクに採用されているC1RCを用いたエラー訂正機能の概念を説明するための図、図6は本発明の情報記録媒体の第1実施例に適用される改竄防止法を説明するための図、図7はC1R-C-ROMディスクのmode 1のセクタフォーマット図、図8はC1R-C-ROMディスクのmode 1に採用されている付加ECCインターリーブを用いたエラー訂正機能の概念を説明するための図、図9は本発明の情報記録媒体の第2実施例に適用される改竄防止法を説明するための図、図10は本発明の情報記録媒体の第3実施例に適用される改竄防止法を説明するための図、図11は本発明の情報記録媒体の製作方法を示すブロック図、図12は本発明の情報記録媒体の複製判別方法の判別手順を説明するための図である。

【0017】例えば、本発明は、C1R-C-ROMディスクのディスクコピーができない光ディスクの複製判別方法であり、そのディスクの高層検出は特殊な検出機能をもたない、PCC（パソコン）付属の一般的なC1R-C-ROMデ

スクドライブでの対応が可能な光ディスク（C1R-C-ROMディスク）を提供するものである。その手法の一つとしては、光ディスクのレーザー光を用いたマスタリング時に、所定の記録データをC1R-C-ROMディスクのエラー訂正アルゴリズムに基づき改竄することで実現する。

この完成ディスクは特定アドレスのセクタにおいて、C1、C2、C3のエラー訂正不能が発生し、読取不能するものである。

【0018】この光ディスクは特定の少数データを改竄するため、エラーレート、バーストエラー長はC1R-C-ROMディスクの規格内とすることが出来る。また、データ値変更による改竄の記録であり、物理的デフォクト記録でないために、トラッキング等のサポート性の悪化は一切発生しない。さらに、視覚的にも、改竄箇所が目視判別は不能である。その結果、この光ディスクは、特定の読出し不能セクタを持つことが特徴であり、これをC1R-C-ROMディスクにコピーすると、読出し不能セクタの再現ができる。これを持ってディスクの真偽の判定ができるコピー防止法を提供できるものである。

【0019】以下、本発明を述べるために、C1R-C-ROMディスクを例にとり、エラー訂正機能について説明する。C1R-C-ROMディスクのエラー訂正機能は、下記する第1層、第2層の2層構造である。

【0020】前記した第1層は、オーディオC1（C1R-C1A）のエラー訂正機能に用いるC1RCである。このC1RCは最小距離5のリードソロモン符号をC1、C2の2系列クロスインターリーブしたものである。C1系列は（32、28）、C2系列は（28、24）の構成である。C1、C2系列はそれぞれ、誤り検出4バイト、誤り訂正2バイト、消失訂正4バイトの能力を有している。誤り訂正のみでは、C1、C2系列で各々2バイト訂正が限界である。

【0021】前記した第2層は、付加ECC（Layer d ECC）である。この付加ECCは最小距離3のリードソロモン符号をP、Qの2系列にセクタ完結クロスインターリーブしたものである。P系列は（28、24）、Q系列では（48、43）の構成である。この付加ECC（以下「C3」と記す）はバースト誤り訂正能力を上げるために、C1RC復号結果による訂正不能フラグをエラーポイントとして消失訂正を行い、P、Q各系列の2バイト訂正に加え、さらにP、Q各系列の繰返し復号により、誤り訂正を行っている。

【0022】図1はC1R-C-ROMディスクに採用されているC1RCエンコードを示す図、図2は図1で示したC1RCエンコードのブロック構成図である。図2に示す各ブロックは、C1RCエンコードの各段階の機能を示しており、図1の～で示す部分に対応する。このC1RCエンコードの概略動作は、ユーザデータが24シンボル単位で入力して（デジタルデータ入力）、所定のスラングとインターリーブを施すと共

に（スクランブル、インターリーブ）、C1、C2エラー訂正符号の各4シンボルを生成してC2エンコード、C1エンコード、計82シンボルの交換データを出力する（C1RC出力）。

【0025】図3はCD-ROMディスクに採用されているC1RCデコードを示す図、図4は図3で示したC1RCデコードのブロック構成図である。図4に示す各ブロックは、C1RCデコードの各段階の機能を示しており、図3の～で示す部分に対応する。このC1RCデコードの概略動作は、交換データ82シンボル単位で入力して（C1RC入力）、所定のデスクランブルとデインターリーブを施すと共に（デインターリーブ、デスクランブル）、C1、C2エラー訂正符号で復号し（C1デコード、C2デコード）計84シンボルのユーザデータを出力する（デジタルデータ出力）。

【0026】図5はCD-ROMディスクに採用されているC1RCを用いたエラー訂正機能の概略を説明するための図であり、図6のC1デコードの入力と、C2デコード出力との関係を表したものである。図

5中、「O」は記録データが正しいことを示し、「×」は誤って記録されたことを示す。図5の機能はCD-ROMディスクのC1RC記録単位である1フレームを示し、1フレームはユーザデータ24シンボルとC1データ4シンボル、C2データ2シンボルの計32シンボルで構成する。

【0027】図5の縦軸はフレーム番号を示し、フレーム番号1からフレーム番号の増加の順に連続してCD-ROMディスクに記録データ及びエラー訂正符号が記録される。なお図5中の表示しないデータは全て誤りのないものとする。フレーム番号1、5、9、13、17のC1系列をJ1、J2、J3、J4、J5とし、横軸方向の点線で表す。また、フレーム番号1～18を含むC2系列をK1～K7とし、斜め方向の点線で表す。

【0028】C1RCにおけるエラー訂正は、C1系列とC2系列との組合せて行う。C1、C2の訂正能力はそれぞれの訂正能力をどのように使うかにより異なる。C1のみの訂正では最大2個までのエラーシンボルは訂正可能であり、C2はC1で誤りの箇所を示すフラグを立てることで、最大4個までのエラーシンボルが訂正可能である。

【0029】図5の例でC1、C2系列の各エラー訂正の仕組みを述べる。C1系列はフレーム完結の方式で、合計24シンボルより生成する。図5の場合、例としてフレーム番号1、5、9、13、17のC1系列をJ1、J2、J3、J4、J5で表す。これらC1系列の中で、J2、J3、J4、J5のシンボル番号1～32には記録不良シンボルがないため、C1系列J2、J3、J4、J5のエラー訂正結果は訂正可能「O」になる。一方、C1系列J1の場合には、シンボル番号1～

32中、シンボル番号1、3、9、6、7の5シンボルが記録不良シンボルとして記録されているため、C1系列の誤り訂正可能なエラーシンボル数2を超えるため、J1のエラー訂正結果は訂正不能（「×」と表示）になる。

【0030】次に、C2系列でのエラー訂正について述べる。C2系列は4フレーム毎のシンボルで、合計28フレーム分より生成する。図5の場合、C2系列の例としてK1、K2、K3、K4、K5、K6、K7で表す。前記フレーム番号1のC1系列J1をC2系列で見ると、記録不良シンボル（シンボル番号1、3、4、6、7）のC2系列はK1、K3、K4、K6、K7であり、それぞれのエラーシンボル数は1シンボルである。このため、C2系列の損失訂正可能なエラーシンボル数4を超えないため訂正可能となる。この結果、C2の訂正結果はエラーシンボルのないK2、K5と同様に、訂正可能（「O」と表示）になる。

【0031】このように、CD-ROMディスクのC1、C2系列のエラー訂正方式は各フレーム内のエラーシンボル数が2個以内であればC1系列でエラー訂正を行い、また、エラー数がそれ以上であれば当該フレームのデータ（シンボル）にはエラー不良になる可能性が高いと、エラーフラグを当該フレームのデータに付ける。次に、4フレーム毎に分散しているC2系列では、C1系列の前記したエラーフラグを識別して、前述したように最大4個までのエラーシンボルの損失訂正ができる。

【0032】つまり、CD-ROMディスクは製造工程中におけるディフェクトはおおよそ1フレーム長の160μm以下のランダムエラーであることを前提としている。また、CD-ROMディスク販売後の使用上発生する擦り傷は1～2mm程度のものであると考え、この擦り傷によるバーストエラーはC1RCのインターリーブにより分散され、ランダムエラーに変換してエラー訂正を行う仕組みにより解決できるとしている。このため、CD-ROMディスクの規格ではC1系列のエラーレートを3%以下、連続バーストエラーで発生するフレーム長を7個未満にすることが決まっている。

【0033】図6は本発明の情報記録媒体の第1実施例に適用される改竄防止法を説明するための図である。図5に示したものと同一部分には同一符号を付す。なお図5中の表示しないデータは全て誤りのないものとする。図6のフレーム内データは、予め図5と同様に記録すべきデータからC1RCによるエラー訂正符号C1、C2を算出後、C1、C2系列の2系列の組合せて訂正を試みても、エラー訂正不能になるだけのデータ数を改竄するものであり、改竄データは「×」で表す。

【0034】以下、詳細に説明する。図6において、改竄によるエラーシンボルを含むフレームはフレーム番号1、5、9、13、17のうちフレームである。これらの

各フレームには、改竄によるエラーシンボルが5個存在し、フレーム番号1の例ではシンボル番号1、3、4、5、7が該当する。各フレーム（フレーム番号1、5、9、13、17）のC1系列はT10、T20、T30、T40、T50であり、各フレームのC1エラー訂正能力以上のエラーシンボル数5のため、C1エラー訂正の計算結果は訂正不能の「×」となる。

【0035】次に、C2系列で検証する。フレーム番号1のエラーシンボルである、シンボル番号1、3、4、5、7を含むC2系列は、K10、K30、K40、K60、K70で表す。これらC2系列には、全てエラーシンボル数が5個存在するため、各C2系列エラー訂正能力以上のエラーシンボル数となり、エラー訂正不能に陥り訂正結果は「×」となる。しかしC2エラー訂正可能なK20、K50の訂正結果は「O」になる。

【0036】この改竄データ付加のCD-ROMディスクを、CD-ROMディスクの規格から見ると、フレームエラー数の増加は5フレームであり、C1系列のエラーレートの規格（3%以下）に対し、この改竄データ付加によってもエラーレートが、5/73、500/0.007%の増加しかならない。このことは、CD-ROMディスクの再生において、RF信号等には一切悪影響を与えず、C2エラー訂正不能を発生させることができることを示している。図5の例によれば、CD-ROMディスク上のデータを読取不能にするには、1フレーム上に5個のエラーシンボルを5フレーム分、C1RCのインターリーブに基づいて改竄すればよいことがわかる。

【0037】図7はCD-ROMディスクのmodel 1のセクタフォーマットである。各セクタの先頭より同期、ヘッダ、データ、C3の計2352バイトより構成する。同期はセクタを物理的に認識するデータの特定パターンを記録し、ヘッダはセクタを論理的に識別できるセクタアドレス信号を記録する。データはセクタ内に記録するユーザデータ領域であり、C3は付加ECCインターリーブを記録する領域であり、ヘッダとデータの計2340バイトによりC3のエラー訂正符号を生成し記録する。

【0038】図8は図7のセクタ構成のC3によるエラー訂正機能の概念を説明するための図である。C3はCD-ROMディスクの同期を除くセクタ構成データ2340バイトをMSB側とLSB側で2分割して生成する誤り訂正方式であり、図8はその2分割した一方を表している。図8中の印「O」は記録データが正しいことを示し、印「×」は誤って記録されたことを示す。なお図8中の表示しないデータは全て誤りのないものとする。C3の誤符号はP系列とQ系列との2系統あり、それらのエラー訂正符号は列番号R0、P1と行番号Q0、Q1に記録する。P系列は図8の点線で示す縦軸方向であり、一例としてT1、T2、T3、T4である。Q系

列は図8の点線で示す斜め方向であり、一例としてW1、W2、W3、W4である。

【0039】図8の例でC3は符号のP系列、Q系列の各エラー訂正のは組みを述べる。図8のP系列の行番号1には、列番号1、2、3、4、の4個の記録不良シンボル「×」がある。このエラーシンボル数4はP系列T1の消失訂正能力の2シンボルを超えるため、計算による訂正結果は訂正不能となり、「×」で表す。一方、P系列のT2、T3、T4はエラーシンボル数0のため訂正可能となり、「O」で表す。次に、Q系列で前記P系列T1のエラーシンボルをみると、Q系列のW1、W2、W3、W4では、それぞれエラーシンボル数は1個のため、エラー訂正可能となり、訂正結果を「O」で表す。

【0040】図9は本発明の情報記録媒体の第2実施例に適用される改竄防止法を説明するための図である。具体的には、前述したCD-ROMディスクにおけるC1、C2系統のエラー訂正を行う第1実施例（図6）に対応した、CD-ROMディスクのmodel 1におけるC3のエラー訂正を行うものである。なお図9中の表示しないデータは全て誤りのないものとする。図9においては、初めに誤りのない記録データを元に、エラー訂正符号のP系列およびQ系列を算出後、C3エラー訂正のインターリーブに基づく、特定箇所のデータを改竄する。改竄する箇所は、図9のC3訂正対象の「×」で示す箇所であり（例えばP系列T10の列番号1、3、5、7、9など）、改竄後にはP系列とQ系列との2系統でエラー訂正を試みても、改竄データを訂正することはできなくするものである。

【0041】図9を使い、具体的に説明する。行番号1、2、3、4のP系列はT10、T20、T30、T40であり、例えばP系列T10は列番号1、2、3、4の4箇所にエラーシンボルがあり、T20、T30、T40のP系列にも同様に4箇所のエラーシンボルがある。各P系列は、その消失訂正可能なエラーシンボル数2を超えるシンボル数4のため、各訂正結果は図9の通り、訂正不能の「×」となる。また、各P系列のエラーシンボルを含むQ系列はW10、W20、W30、W40であり、各Q系列のエラーシンボル数4はその消失訂正可能なエラーシンボル数2を超えるシンボル数4のため、訂正結果は図9の通り、訂正不能の「×」となる。このように、図9の第2実施例でも、図5の第1実施例と同様に、CD-ROMディスクのセクタ構造でも、特定箇所のデータを改竄することで、データを訂正不能にすることができることがわかる。

【0042】一般に、CD-ROMディスクのmodel 1のデータ読取りは、まずはC1RCエラー訂正処理であるC1、C2系列を用いてエラー訂正を行ひ、これが訂正不能になると、C2系列はC1系列のエラー発生箇所を示すフラグを立てた後に、C3で訂正を行う。このため、図9のエラーシンボル15箇所がC3エラー訂正

の対象となるには、C3訂正の前に実施するC1 R Cエラー訂正でC2訂正不能である必要がある。図9のC3エラー対象となるデータが、図5、図6のC1 R C内での位置になるかは、一時的に決まっている。つまり、C1 R Cは入力データを2・4シンボル単位に構成し、一方C3はセクタ単位の2・4シンボル×96回の2・3・5・2シンボル単位である。このためC1 R CとC3のスタート位置を揃えることができれば簡単に位置関係を定めてできる。

【0043】このC1 R CとC3との位置関係を図9と図10に示す。図9にはC3でエラー訂正できない16個所のエラーシンボルが存在し、その内1つが「Key(n)」であり、これを例に位置関係と手順を述べる。このエラーシンボル「Key(n)」は、C1 R C上の展開で、C2エラー訂正不能になり、C3訂正の対象とするものである。

【0044】図10はエラーシンボル「Key(n) (nは1以上の正数)」がC1 R C上で展開する第3実施例であり、図6のエラーシンボルの位置とC1、C2系列のエラー訂正符号以外は共通である。なお図10中の表示しないデータは全て誤りのないものとする。

【0045】図10に示すフレーム番号13、シンボル番号8のエラーシンボル「Key(n)」は、図9のエラーシンボル「Key(n)」を図10に対応させた例である。図10では、このエラーシンボル「Key(n)」がC2系列でエラー訂正不能になるよう、第1実施例(図6)の方法でエラーシンボルを追加する。このため、図10では最初にフレーム番号13にあるエラーシンボル「Key(n)」を含むC1系列のJ・41がC1系列でエラー訂正不能なるよう、シンボル番号7、8、9、10、11、12、13の7個のシンボルをエラーシンボルに改造する。

【0046】次に、C1系列J・41の2個のエラーシンボルがC2系列でエラー訂正不能になるよう、フレーム番号1、5、9、17の対応シンボルの各7個を改造し、エラーシンボル化する。その結果、C1系列のJ11、J21、J31、J41、J51と対応する、C2系列のK11、K21、K31、K41、K51、K61、K71は共に、訂正結果が訂正不能の「x」になり、エラーシンボル「Key(n)」をC2系列エラー訂正不能とすることができる。

【0047】図9、図10の方法によれば、CD-ROMディスク上の特定データを読取不能にするには、以下のステップ(1)～(5)で行う。

(1) セクタ内の特定データを含むP系列で訂正不能になるよう、このP系列内で計4個のシンボルをエラーシンボル化する。

(2) 上記P系列の4個のエラーシンボルを含むQ系列が訂正不能になるよう、各Q系列で計4シンボルをエラーシンボル化する。結果、セクタ内には合計16個のエ

ラーシンボルが設定される。

(3) セクタ内の各エラーシンボルに対応するC1 R C上の位置の確認を行う。

(4) セクタ内のエラーシンボルを含むC1系列で訂正不能になるよう、各C1系列の計7シンボルをエラーシンボル化する。

(5) 上記各C1系列の7エラーシンボルを含むC2系列で訂正不能になるよう、他の4フレーム内の7シンボルをエラーシンボル化する。結果、C1 R C内の合計16(シンボル)×5(フレーム)=80フレームがC1系列の訂正不能となるばかりでなく、各エラーシンボルはC2系列でもエラー訂正不能となる。

【0048】この改造エラーシンボル付加のCD-ROMディスクをCD-ROMディスクの規格から見ると、各セクタ内のエラー数は16個で、C1 R C内では各エラーシンボルに対し、5フレーム分のC1エラーが必要である。これによるC1エラーフレーム数の増加分の80フレームはC1系列のエラーレートの規格(3%以下)に対し、この改造データ付加によってもエラーレートが0.1%の増加である。このエラーレート増加は、通常のディスク製造レベルに比較してCD-ROMディスクの再生上問題にならない。

【0049】また、この計算上のC1エラーフレーム数の増加分の80フレームは、セクタ内の16個のエラーシンボルに対応するC1エラー訂正不能の16フレームと、さらに16フレーム内のエラーシンボルがC2エラー訂正不能になるよう追加するC1エラーフレームの残り64フレームに分けることができる。後者の64フレームはバーストエラー長が未確定であれば、任意のフレームを選択することができる。このため前者16フレームに対応する後者フレームを適宜に選択することで、C2エラー発生させる追加フレームを重複設定することが可能となる。実際に重複設定することで、計算上の80フレームを20フレームにすることができた。

【0050】また、図10の方法ではフレーム内のエラーシンボル数を7としたが、各フレーム内のエラーシンボル数、および、そのエラーシンボルのC2系列を訂正不能とする対応フレーム数は、規格内であれば限定はなく、C1とC2による繰返し復号、C3の繰返し復号でも訂正不能とするようエラーシンボルの数と位置を選択することは当然応用の範囲である。

【0051】図11は本発明の情報記録媒体の製作方法を示すブロック図である。本発明の情報記録媒体の製作方法は、通常のCD-ROMディスクを作る過程で、前述の第1実施例～第3実施例の方法によりデータの一部を改造するものである。ここでは、情報記録媒体の一例としてCD-ROMディスクを用いる。このCD-ROMディスクの製作は、以下の順番(A)～(G)で行う。

(A) 改造データのセクタを含むユーザデータの入力

- (B) セクタのROMデータ生成(ヘッダ、C3符号)
- (C) C1RCデータ生成(C1符号、C2符号)
- (D) 読出し不能とするセクタの選択
- (E) 読出し不能セクタの本発明の実施例による特定箇所データを改変

(F) チャンネルビット化(ディスク記録信号への変換)

(G) 原盤化および成形によるディスク化

【0052】図12は本発明の情報記録媒体の複製判別方法の判別手順を説明するための図である。ここでは、情報記録媒体の一例としてCD-ROMディスクを用いる。具体的には本発明の第2実施例と第3実施例とを組合せたCD-ROMディスクのmode1に記録されているデータを、一般的な追記可能なCD-Rディスク記録媒体でコピー(複製)する場合のプロセスを示す図であり、本発明の情報記録媒体が、不正コピーされた場合には、どのようなかを開示したものである。

【0053】図12のプロック図について説明する。CD-Rディスクへのコピーは、初めに、コピー元のCD-ROMディスクのmode1からデータを読み出すプロセス(図12の(a)～(h))と、読出したデータのCD-Rディスクへ書き込むプロセス(図12の(i))との2段階の手順をとる。ここで、CD-ROMディスクからのデータ読出しは、パソコンに付属する一般的なCD-ROMディスクドライブで使用するREAD命令により行われ、また、CD-Rディスクへの書き込みはCD-R記録機で使用するWRITE命令により行われる。

【0054】図12の(a)～(i)の各段階の機能を以下説明する。

- (a) 指定セクタのアドレスによるデータ読出し命令(READ)
- (b) C1RCのデコードによるC1、C2エラー訂正
- (c) C2エラー訂正結果の確認
- (d) C2エラーをフラグとしてC3による消去訂正
- (e) C3エラー訂正結果の確認
- (f) C3デコードでエラー訂正でき、書き込み用メモリにデータ伝送
- (g) C3デコードでエラー訂正できず、データの読出し中止
- (h) C1RCデコードでエラー訂正でき、書き込み用メモリにデータ伝送
- (i) エラー訂正できたデータのみ、CD-Rディスクへ記録

【0055】次に、本発明のエラーセクタを含むCD-ROMディスクを種々の方法で、CD-Rディスクにコピーした場合を検証する。一般に、CD-ROMディスクをCD-Rディスクへコピーする方法は3つ考えられる。第1の方法は、ファイル単位でコピーする方法である。第2の方法は、ディスクの物理セクタ単位でコピー

する方法である。第3の方法は、C1RCのC1、C2エラー訂正のみで、コピーする方法である。

【0056】第1の方法のファイル単位でコピーする場合に於いて述べる。ファイル単位のコピーは、ファイルの読出し開始アドレスを指定し、そこからセクタ単位で読み出す方法のため、本発明のエラーセクタを含むファイルの場合、エラーセクタが図12の「(e) C3エラー」でC3エラーを発生し、ファイル読出し不能となり、CD-Rディスクへの記録はできない。

【0057】第2の方法のCD-ROMディスクの物理セクタ単位でコピーする場合について述べる。この方法は、読出し開始のセクタアドレスを指定し、そこから順にセクタ単位で読み出す方法である。本発明のエラーセクタを讀出し対象のセクタ群に含むようにすることで、エラーセクタが図12の「(e) C3エラー」でC3エラーを発生し、セクタデータの読出し不能となり、エラーセクタ以降のアドレスのCD-Rディスクへの記録はできない。

【0058】第3の方法のC1RCのC1、C2エラー訂正のみで、コピーする場合について述べる。この方法では、サブコードアドレスの読出し開始アドレスを指定し、そこからサブコードアドレス単位で読み出す方法のため、本発明のC2エラーが図12の「(e) C2エラー」でC2エラーを発生し、エラー訂正不能となる。

【0059】しかし、オーディオ特有のエラー救済方法として、C1RCのC2エラー発生によるデータ訂正ができない場合、その前後のデータから補間データを生成するため、CD-Rディスクへの記録は可能になる。この場合、補間データだけでなく、補間データを含むC1、C2の訂正信号も再生されるため、このコピーディスクはC1、C2系列のエラーシフトがないディスクへ変化する。

【0060】このコピーディスクをCD-ROMディスクドライブで再生すると、本発明のエラーセクタのエラーデータは、補間データに書き改められたものとなり、C2エラーが発生せず、図12のフローチャートに従いC3エラー訂正を必要としない、補間データを正しい値とするデータを出力する。この結果、このコピーディスクの本発明のエラーセクタのデータは読めることになり、本発明ディスクのデータを読めないエラーセクタとは異なるものになる。

【0061】また、このコピーディスクを再度、第2の方法でコピーする場合を検証する。このディスクは、C2エラーがないため、補間データを正しいデータとし、C1、C2、C3を再生しCD-Rディスクへ記録する。このため完成ディスクは、エラーシフトのない完全無欠ディスクになり、本発明の読取り不能セクタをもつディスクにはならない。

【0062】このように、本発明の光ディスクは、CD-R記録機へのコピーにおいて、発明ディスクがもうエ

ラー訂正不能状態を、CD-Rディスクへはコピーできないという性質を利用することで、発明ディスクはファイル単位でも、セクター単位でも、CD-R単位でもコピーできないことがわかる。

【0063】また本発明は、インターリーブする記録データと、該記録データを元に、所定のエラー訂正符号式により算出される訂正符号データとを構成する情報をもつ情報記録媒体において、該インターリーブに基づき、該データの一部を異なるデータと置換えることで、該訂正方式による記録データ再生において、エラー訂正できない特定箇所を、少なくとも1か所以上設けることを特徴とする情報記録媒体であっても良い。この情報記録媒体は再生専用、記録専用、両者混在のいずれか1つのディスク形状あるいはカード形状の情報記録媒体であっても良い。

【0064】また本発明は、所定のインターリーブを含むエラー訂正アルゴリズムを用いてエラー訂正可能なデータが記録され、かつ前記エラー訂正アルゴリズムを用いて前記インターリーブ上の複数のデータを改竄することによりエラー訂正が不能である識別データが特定アドレスのセクタに予め記録されていることを特徴とする情報記録媒体であっても良い。この情報記録媒体は再生専用、記録専用、両者混在のいずれか1つのディスク形状あるいはカード形状の情報記録媒体であっても良い。また、前記エラー訂正可能なデータと前記識別データとのうち、少なくとも前記識別データを所定の識別情報（例えば前記エラー訂正可能なデータの複製を防止するための複製防止用の識別情報）としても良い。

【0065】さらに本発明は、エラー訂正できない特定箇所のセクタアドレス等の識別情報、または該情報とエラー訂正できる箇所の識別情報との組合せの、少なくとも一方を識別コードとして使用するコピー防止システムであっても良い。さらにまた本発明は、前記した記録媒体のエラー訂正できない特定箇所の総数を、ランダムエラー訂正能力以下のエラーレートにする情報記録媒体（例えば、CD又はデジタル多用ディスク（DVD））であっても良い。

【0066】さらにまた本発明は、情報記録媒体（例えばCD-R OMディスク）の特定アドレスのセクタに、情報記録媒体複製防止確認用の識別データを書き込む書込手段を備えた識別データ書込装置である。さらにまた本発明は、情報記録媒体（例えばCD-R OMディスク）の特定アドレスのセクタに予め記録されている情報記録媒体複製防止確認用の識別データを読み取る読取手段を備えた識別データ読取装置である。

【0067】

【発明の効果】以上詳述したように本発明は、予め記録されている情報記録媒体複製防止確認用の識別データが確認できれば真正な情報記録媒体と判別し、前記識別データが確認できなければ不正な情報記録媒体と判別する

情報記録媒体複製防止システムに用いられる情報記録媒体（例えばCD-R OMディスク）であって、所定のエラー訂正アルゴリズムを用いてもエラー訂正が不可能な前記識別データが、所定アドレスのセクタに予め記録されていることによって、前記所定アドレスのセクタに予め記録してある前記識別データは特定の少数データであるから、エラーレート、バーストエラー率は情報記録媒体の規格内とすることができ、また、前記識別データはデータ値変更による記録によるものであり、物理的ディフェクト記録でないため、トラッキング等のサーボ特性の悪化は一切発生せず、さらに、前記識別データは視覚的にも記録箇所の目視識別は不能であるから、ディスクの高層の判定が効果的に行うことができる情報記録媒体、識別データ書込装置、識別データ読取装置を提供することができる。例えば本発明は、ディスクの高層検出はPC付属の一般CD-R OMディスクドライブでの対応可能な命令で検出可能なCD-R OMディスクを提供することにある。また、ディスク再生の際におけるRF信号等には一切悪影響を与えることはない。さらに、本発明はCD-R OMディスクだけに限定されるものではなく、インターリーブにより、バーストエラーをランダムエラーに変換してエラー訂正する記録媒体なら、再生専用だけでなく、記録可能ディスクにも応用は可能であり、DVDディスク等にも適用は可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 CD-R OMディスクに採用されているCIRCエンコードを示す図である。

【図2】 図1で示したCIRCエンコードのブロック構成図である。

【図3】 CD-R OMディスクに採用されているCIRCエンコードを示す図である。

【図4】 図3で示したCIRCエンコードのブロック構成図である。

【図5】 CD-R OMディスクに採用されているCIRCを用いたエラー訂正機能の概念を説明するための図である。

【図6】 本発明の情報記録媒体の第1実施例に適用される改竄防止法を説明するための図である。

【図7】 CD-R OMディスクのmode1のセクタフォーマット図である。

【図8】 CD-R OMディスクのmode1に採用されている付加ECCインターリーブを用いたエラー訂正機能の概念を説明するための図である。

【図9】 本発明の情報記録媒体の第2実施例に適用される改竄防止法を説明するための図である。

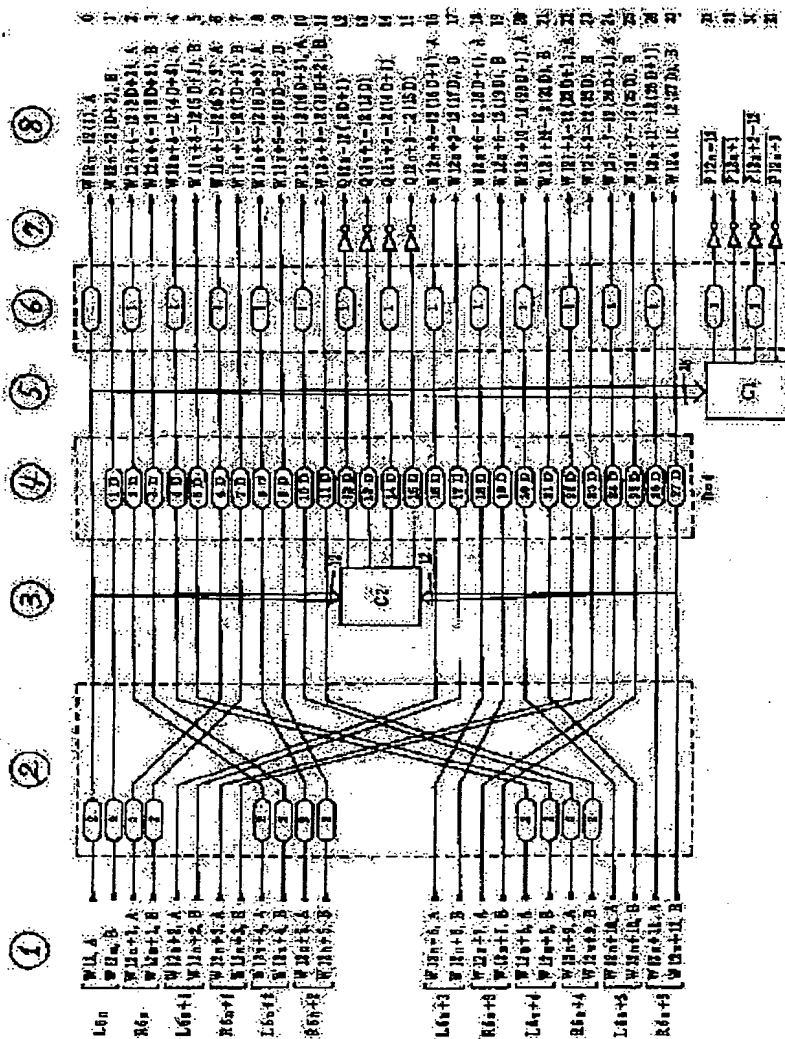
【図10】 本発明の情報記録媒体の第3実施例に適用される改竄防止法を説明するための図である。

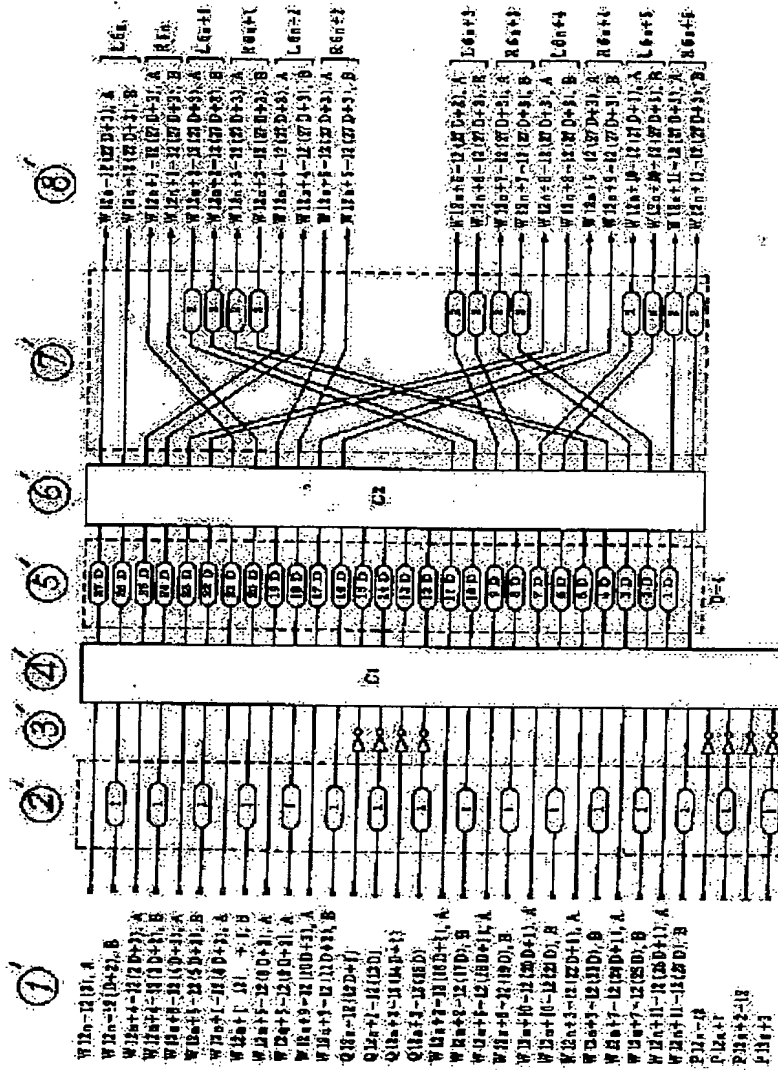
【図11】 本発明の情報記録媒体の製作方法を示すブロック図である。

【図12】 本発明の情報記録媒体の複製判別方法の判

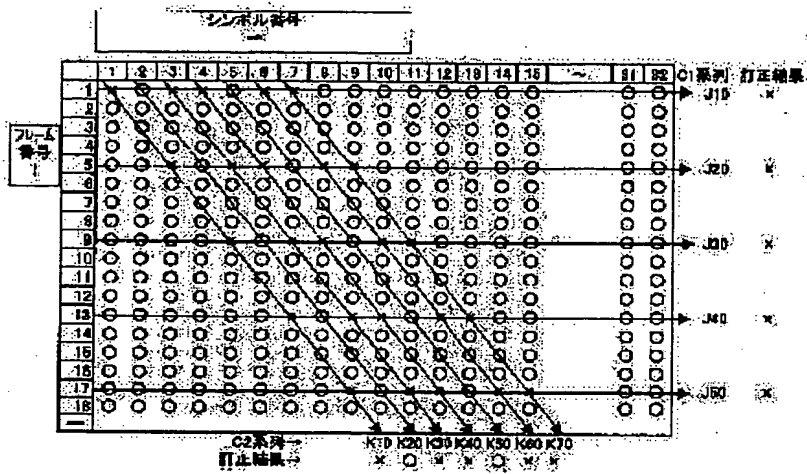
別手順を説明するための図である。

【図 1】

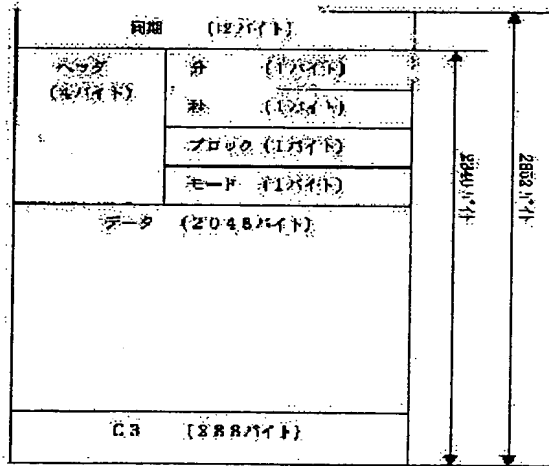




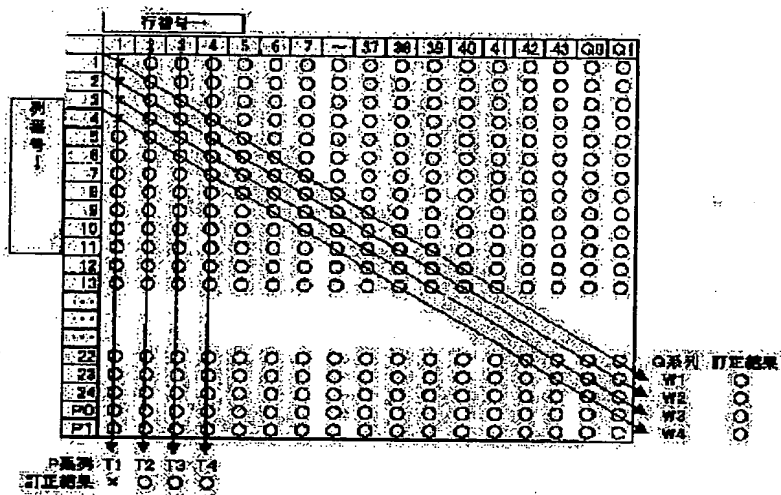
【図6】



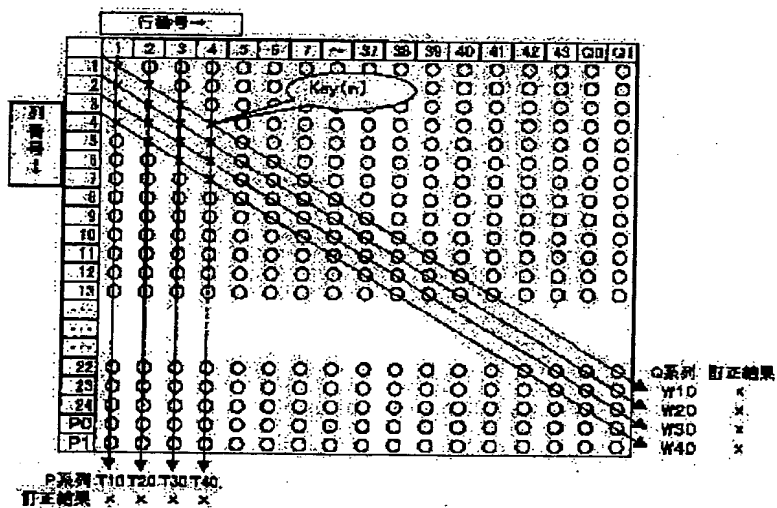
【図7】



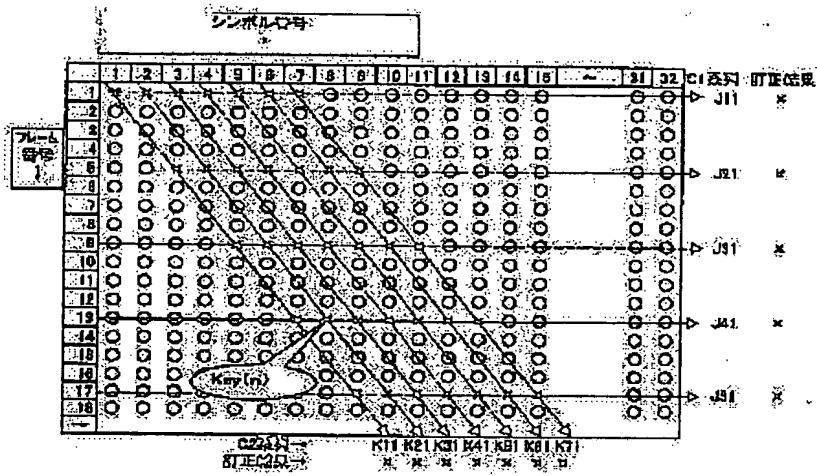
[圖 9]



[圖 9]



【図 10】



【図 11】

